

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59-186079

⑫ Int. Cl.³
G 07 D 7-00

識別記号

庁内整理番号
7257-3E

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑭ 紙幣識別装置

⑮ 特 願 昭58-60576
⑯ 出 願 昭58(1983)4月6日
⑰ 発 明 者 大西和彦
姫路市下手野35番地グローリー
工業株式会社内

⑱ 発 明 者 林正明

姫路市下手野35番地グローリー
工業株式会社内

⑲ 出 願 人 グローリー工業株式会社

姫路市下手野35番地

⑳ 代 理 人 弁理士 安形達三

明 細 書

発明の名称 紙幣識別装置

特許請求の範囲

紙幣を短手方向又は長手方向に搬送させる搬送手段と、前記紙幣に光を照射する光源と、前記紙幣の長手方向又は短手方向に多数の光電変換素子が一列に配列され、光電により各光電変換素子の出力を時系列で検出し出力する一次元イメージセンサと、前記紙幣からの反射光を前記一次元イメージセンサに受光させるレンズ系と、前記一次元イメージセンサの出力を符号化して前記紙幣の全額数字の検数値を形成する検数値形成手段と、この検数値形成手段からのデータを前記一次元イメージセンサの出力値に記憶すると共に、この記憶されたデータを演算演算し、予め紙幣の全額に対応して定められているデータと比較して、前記紙幣の全額を識別する紙幣識別手段とを具備したことを特徴とする紙幣識別装置。

発明の詳細な説明

発明の技術分野：

この発明は紙幣の全額を識別する紙幣識別装置に関し、特に紙幣に印刷された全額の数字を採取して紙幣を識別する装置に関する。

発明の技術的背景とその問題点：

従来より、紙幣に印刷されている全額の数字により紙幣の全額を識別する装置はあったが、フォントダイオード等を1つ用いて紙幣を長手方向に移動させ、全額数字部分からの受光レベルの強化の装置を設けるだけの簡単なものである。このため、部分的な汚れで印刷部を隠したり、紙幣の全額数字の特定部分が損傷にセンサの受光を遮断するように紙幣の一部を損傷に陥落して搬送させる必要があったりして、全く実用がなされなかった。

発明の目的：

この発明は上記事情に鑑みなされたもので、汚れ部分又は全額数字に紙幣が覆れていても確実に印刷

BEST AVAILABLE COPY

は、また、紙巻の一回を数値に変換して記憶させる必要のない光検出の検出回路を構成するものである。

処理の概要：

この装置は、紙巻に写込まれた全紙の数字を採取して紙巻を記憶する記憶回路装置とし、紙巻を数字として又は数字方式に変換させる換算手段と、紙巻の光を照射する光源と、紙巻の数字を写又は数字方式に多数の光電変換素子が一列に配列され、光源により光電変換素子の出力を逐次列で検出して出力する一列のイメージセンサと、紙巻からの反射光を一次元イメージセンサに集光させるレンズ系と、イメージセンサの出力を符号化して紙巻の全紙数字の特殊番号を選択する特殊番号形成手段と、この特殊番号形成手段からのデータを一次元イメージセンサの1走査毎に逐々に記憶すると共に、この記憶されたデータを演算処理し、予め紙巻の全紙に対応して格納されているデータを比較して、当該紙巻の全紙を識別する記憶演算手段とを設けたものである。

装置の構成等：

第1図は紙巻（たとえば紙巻の1枚の紙巻）に写込まれている全紙を光学的に検知する検出部を示すものであり、紙巻に写込まれた紙巻に写込まれている数字（全紙）を一方のイメージセンサ21,23にそれぞれセルフファクレンスマレイ31,33を介して検知するものであり、紙巻は第2図に示すようにローラ5及び6を介して送進される紙巻の両端（両手）に搬送されるようになっている。また、イメージセンサ21,23による紙巻の数字検出部は、ランプ等の光源6から光を投7を経て搬送される紙巻1に光を照射するようにされており、紙巻1からの反射光がセルフファクレンスマレイ31,33を経てそれぞれイメージセンサ21,23に入力されるようになっている。また、ガラス窓7の下方のローラ5は黒色に塗布されており、紙巻1が通過していない時に光源6からの光を反射しないようになっている。なお、セルフファクレンスマレイ31及び33はそれぞれセルフファクレンスを多数個並列に配列し、広域の等倍正立画像

を斜めように与えられた複合レンズ素子であり、複合レンズであるセルフファクレンスは第3図(3)に示す如く近所斜分光が中心部から周辺部(1)に向かっては屈折係数が変化しているガラスロッドであり、その光線軌跡は図(1)に示すようになる。

一方、識別装置の回路系は第4図に示すようになっており、一方のイメージセンサ21及び23に対してそれぞれ回路を形成しているが、その回路は全く同一であるので、ここではイメージセンサ21に対する回路の構成を説明する。イメージセンサ21は駆動回路10によって駆動されるようになっており、駆動回路10からはスタートパルス52及びクロックパルス51、53が出力される。イメージセンサ21から出力される検出信号18は、増幅器11で所定の増幅レベルに増幅されてから紙巻認識検出回路12、ゲート信号発生回路13及び特殊番号形成回路14に入力され、イメージセンサ21から出力される一走査の最終ビットを示すビタニンドパルス32は紙巻認識検出回路12及びラッチ回路13

に入力される。また、駆動回路10からのスタートパルス52は紙巻認識検出回路12及びカウンタ13,17に入力される。更に、ゲート信号発生回路12で発生されたゲート信号15は特殊番号形成回路14に入力され、特殊番号形成回路14で形成された特殊検出信号16(α番号及びβ番号)はカウンタ17に入力されて計数されると共に信号検出回路15に入力され、この検出回路15からの信号19(α番号)はカウンタ13に入力されて計数される。こうしてカウンタ13及び17で計数された値は、ラッチ回路13にイメージセンサ21からのビタニンドパルス32で一旦ラッチされた後に出力されるようになっている。また、カウンタ13及び17は駆動回路10からのスタートパルス52によって1走査毎にクリアされる。更に、全体の制御はCPU22でなされるようになっており、バスライン23を介してCPU22及びRAM21が接続され、ラッチ回路13の出力、紙巻認識検出回路12からの紙巻認識信号16及びイメージセンサ21からのビタニンドパルス32をバスライン23を介してCPU22に入力される

ようになっている。

このような構成において、その動作を第5図のフローチャート参照して説明する。

イメージセンサ21はたとえば紙幣1の外周から内周へ向って逐次走査されているが、紙幣1が移動しているためにイメージセンサ21からは2次元の情報が得られる(第5図参照)。この内ではイメージセンサ21の1走査の間、紙幣1は約30mm移動するようになっており、上部の数字印刷部分をゾーン1(ゾーン11及び12)とし、下部の数字印刷部分をゾーン2(ゾーン21及び22)としている(第7図及び第8図参照)。そして、紙幣1がイメージセンサ21の取付位置に達していないときには、ローラ5からの弱い反射光がイメージセンサ21に達するので、イメージセンサ21からの出力75は低レベルとなり、紙幣通過検知回路12から番号1Aは出力されない。この紙幣通過検知回路12はイメージセンサ21から増幅器で出力される検出番号75を増幅した後、スタートパルスSPにより検分を開始し、ビットパルスBPにより

セットされるもので、検分値が所定レベルを超えた時に紙幣検知番号1Aを出力する(5A)とする。すなわち、紙幣1のニッジ部分がイメージセンサ21に到達すると、その位置に応じた高レベル番号をイメージセンサ21が出力するので、検分値が所定レベルを超え、これを紙幣1の検知とするのである。なお、紙幣1部(又は下部)のニッジ部分は印刷がずれていても検知するものである。また、このイメージセンサ21の分光感度特性は可視域から近赤外線に及んでおり、得られた紙幣の反射光は紙幣と比較して増幅率スペクトルの増幅率は低くなるが、増幅率スペクトルの増幅率はほとんど変わらないことが実験により確かめられているので、このイメージセンサの出力75は新しい紙幣と得られた紙幣とで大きな差を生じない。

こうして、紙幣1がイメージセンサ21位置に到達したことが検知されると(ステップS1)、その後の2回分の走査データを記憶せずにスキップする(ステップS2)。そして、次の走査によって得られる特徴番号CS及びSVの値をRAM22に記憶し

(ステップS3)。その内容(検出する番号の有無)によって紙幣1のニッジ部分が紙に張り過ぎたか否かを判断する(ステップS4)。なお、特徴番号CS及びSVの形成については後述する。張り過ぎているならば3回分の走査をスキップし(ステップS5)、その後の12回分の走査によって得られる上部数字部分に相当するゾーン1の特徴番号CS及びSVの値を1回の走査毎にRAM22に記憶する(ステップS6)。なお、ステップS6の開始時点では、紙幣1の走査位置は第5図のゾーン1の上端にある。その後、紙幣1の走査方向の中央部に相当する35mm分の走査をスキップし(ステップS7)、及び下部数字部分に相当するゾーン2の12回分の走査における特徴番号CS及びSVの値を1回毎にRAM22に記憶し(ステップS8)。演算処理して得られたデータと比較して全値を判断する(ステップS9、S10)。なお、RAM22の記憶内容はたとえば第5図のようになる。この判断は後述する。そして、もう一方のイメージセンサ23で得られたデータに基づく識別結果と一致するか否かを

判断し、同じ識別結果が得られない場合には当該紙幣を偽物としてリジェクト又は返却する(ステップS11、S12、S14)。また、2つのイメージセンサ21、23による全値識別が一致する場合には、その全値情報をRAM22に記憶して終了となる(ステップS10～S13)。

次に特徴番号CS(a,b)及びSV(a)の形成について説明する。

まず、特徴番号形成用のデータ番号発生回路13について説明すると、これは紙幣1の検知の直後のニッジ部分がなくなっている、つまり紙幣の出回状態の検知を待ってから一定の距離だけ、イメージセンサ21からの出力75を通過させるようにするので、印刷がずれても影響されないようにするためのものである。そして、イメージセンサ21からの出力75を所定レベルでスキャンして増幅し、この増幅のパルスを二重取り、つまり三色のニッジ部分が検出された後、検出されたときより一定時間のみ「高」レベルのパルスを発生させるのである。このデータ番号発生回路13は、例え

は検分回路、フリップフロップ等を組合せて構成することができ、上記最初のパルスの立下り時フリップフロップをセットし、フリップフロップの「H」レベルの出力を積分してその値が所定値になった時点でゲート信号GSが立上りようになってくる。また、紙幣1の検測のニッジ部分が破れているような場合には、最初の特設信号CS（検出する）の立下り時ゲート信号GSが発生されることになるが、この場合にはイメージセンサ24からの出力75を上記の場合より更に高いレベル（即ち検測部分でも「H」レベルとなるような高レベル）でスライスして符合化し、この最初のパルスの立上り時から短いパルスを1つ発生させ、このパルスの立下り時から所定時間ゲート信号GSを発生させる。また、破れていない紙幣の場合は短いパルスと上記最初のパルスとの論理和をとり、その出力の立下り時からゲート信号GSを発生させるようにする。

次に、特設信号形成手段を形成している特設信号形成回路14と信号補換回路15とについて説明

はカウンタ17に入力されて計数され、ビットニンダパルスBEPによりラッチ回路18にラッチされた後、CPU20からの読取指令でRAM22の所定番地に記憶される。この特設信号CSの値については、特に高い値の信号が得られることがある。これは、例えば5ドル紙幣の「5」の検測部分及び20ドル紙幣の「20」の「2」の検測部分をイメージセンサが検出するときのみに得られるものであり、この高い値の信号を他の特設信号と区別して outputs するために信号補換回路15が設けられている。

この信号補換回路15は特設信号CSを積分し、予め定められた閾値レベルを越えたときに「H」レベルのパルス54を出力するようにしたもので、この信号54が得られると特設信号CSの値が低くなったことが分り、5ドル紙幣か20ドル紙幣、又は偽造の何れかに識別を絞ることができる。なお、真偽紙幣の上記部分においても信号54が得られる。この信号補換回路15からの信号54をここではa信号の特設信号と称し、他の低くない値の特設信号をb信号と称することにする。ここにおい

する。

先ず、特設信号形成回路14はイメージセンサ24からの検出信号75を処理して不要信号を排除し、紙幣1の数字部分の信号のみを抽出するようにしたもので、検出信号75をあるレベルでスライスして符合化した後に積分し、その積分値が所定値に達しないものは排除し、所定値に達した信号のみをパルス化する。紙幣の全額数字部分には白色部が所定値を越えてはいないことに注目し、特設信号CSを形成するようにしたものである。なお、紙幣の左右のずれ等によって数字部分よりも左側の白色部も特設信号CSとしてしまう恐れがあるため、特設信号CSがある閾値以上離れた場合には、後の方の信号を抽出するようにする。たとえば13フリップフロップ等を用いて、特設信号の立下りから次の特設信号の立下りまで「H」レベルのパルスを発生させて積分し、所定値を越えた部分のみを「L」レベルとし、この信号と特設信号の論理積をとると、ある閾値以上離れた後の特設信号が抽出される。このようにして得られた特設信号CS

で、かかるa信号は1回の走査で多くて1個しか出力されないが、カウンタ18に入力されてビットニンダパルスBEPによりラッチ回路18にその有無が記憶され、CPU20の指令でRAM22に記憶される。なお、カウンタ17ではa信号とb信号の両方が計数されることになる。RAM22に例えば「1001」と記憶された場合（第5図参照）、最初の1桁にはa信号の有無を要し、残り3桁「001」がa信号及びb信号の数の数を要しているので、1回の走査によってa信号が1個得られたことを示している。また、「1011」ならばa信号1個とb信号2個が記憶されていることを示す。このようにして、先ず12画分のデータが記憶され、紙幣1が正方向なる上上の数字部分のデータが得られたことになり、逆方向なる下下の数字部分のデータが得られたことになる。そして、33画走査後に再び12画走査分のデータを記憶する。紙幣1を正方向に見て、第5画及び第7画、第8画に示すように上上の12画分の走査ゾーンをゾーン1とし、更に6走査後に区別して上からゾーン11、ゾーン12と

する。また、紙幣主面の12号部分のデータゾーンはゾーン2とし、通紙ゾーン1及びゾーン2の2つで区分する。

ここで、1面の紙幣によりA番号から番号も導かれた場合を番号「0」とし、1面の紙幣でも番号のみが1個導かれた場合を番号「1」とし、2番号のみが2個導かれた場合を「2b」とし、以下同様にして「3b」、「4b」、「5b」とする。また、A番号のみの場合は「a」とし、A番号1個とB番号1個の場合は「a+b」とし、A番号1個とB番号2個のときは「a+2b」とようにする。こうして、先ずゾーン11の8面の紙幣データから、そのデータが上記組合せのいずれに該当するかを順次処理し、その結果の合計数を各々記憶する(第9図参照)。例えば、

"0000"

"0000"

"0001"→A番号1個→「1」に該当

"0010"→A番号2個→「2b」に該当

"0010"→B番号2個→「2b」に該当

ゾーン 1		ゾーン 2	
ゾーン 11	ゾーン 12	ゾーン 21	ゾーン 22
通紙 0 ≧ 5		通紙 0 ≧ 7	
.....
00 ≧ 2	45 + 55	45 + 55	45 + 55 < 2
45 + 55 < 2	= 0	= 0	
TA ≧ 2	TA = 0		TA ≧ 2

図 1

ゾーン 1		ゾーン 2	
ゾーン 11	ゾーン 12	ゾーン 21	ゾーン 22
2 ≧ 通紙 2b	1 ≧ TA	35 + 45 + 55 = 0	
≧ 4	≧ 2
0 + 5 + 55	35 + 45	2 ≧ TA	TA = 0
= 5	+ 55 = 0	≧ 5	

図 2

ただし、TA = a + (a + b) + (a + 2b) であり、55 = 55 + 55である。

また、紙幣3面に記されるゾーン11, 12, 21, 22の数字が異なる場合は、紙幣が正方向に流通された結果の場合もあるので、上述のゾーンデータをゾーン22, 21, 12, 11の順に変換して比較す

る。

以上のようにして、一方のイメージセンサ23からのデータで全画を識別し、他方のイメージセンサ23からカデータでも全画を識別し、両方の識別結果が一致したときのみOKとする。

次に、検出信号形成回路14、ゲート信号発生回路13及び信号増幅回路15の具体動作を説明を第11図に示し、その動作を第11図～第13図の波形図を参照して説明する。

イメージセンサ23からの検出信号75はゲート信号発生回路13内のコンパレータ132及び133に入力され、コンパレータ132においては第11図(A)に示すような閾レベルの設定値C1と比較され、コンパレータ133においては第12図(A)に示すような中レベルの設定値C2と比較される。したがって、コンパレータ132の出力SG1は第11図(3)のようになり、コンパレータ133の出力SG3は第12図(3)のようになる。そして、コンパレータ132の出力SG1は積分器131で第11図(C)に示すようにリニアスロープで積分され、その積分値SG2は

第12図(F)の破線のようになる。そして、フリップフロップ135のQ出力は次のJK-フリップフロップ137のクロック端子CXに入力され、第12図(C)に示すような紙面下部から一定距離進んで、つまり紙面の境界の開始部分から「H」となる信号SG10を出力し、この信号SG10が同図(H)のように積分器139で積分される。この積分信号SG11はコンパレータ131に入力されて設定値J3と比較され、第12図(I)に示すような2値信号SG12に変換される。コンパレータ134の出力SG12は、フリップフロップ137の出力SG10と共にアンドゲート1302に入力されているので、結局アンドゲート1302からは第12図(J)に示すような紙面下部を除くようなゲート信号SG6が出力される。

一方、イメージセンサ23からの検出信号75は信号増幅回路15内のコンパレータ144に入力され、第13図(A)に示すような閾レベルの設定値C3と比較され、同図(B)に示すような2値信号SG13が出力される。信号SG13は上段ゲート信号SGと共に入力されるので、アンドゲート1302

コンパレータ132で設定値C1と比較されるので、コンパレータ132の出力SG1は同図(3)のようになる。コンパレータ132の出力SG1はコンパレータ133の出力SG1と共にアンドゲート1302に入力されるので、その出力SG4は第11図(3)のようになる。同様に、コンパレータ133の出力SG3は積分器131で第11図(C)に示すようにリニアスロープで積分され、その積分値SG2はコンパレータ132で設定値C2と比較されるので、コンパレータ132の出力SG1は同図(3)のようになり、信号SG2と共にアンドゲート1302に入力されることにより、アンドゲート1302からは同図(3)に示すような信号SG3が出力される。アンドゲート1301及び1302の出力SG4及びSG5はそれぞれオアゲート1303に入力され、第12図(F)に示すその論理和出力SG9はD-フリップフロップ138のD端子に入力され、クロックパルスCPに定着してその出力が反転する。なお、信号SG3は信号SG1とSG2の論理和となっているので、紙面側面が破れているような場合には信号SG4がオアゲート1303から出力され、

ード1304からは第13図(C)の如き論理値信号SG14が出力され、この信号SG14は積分器141で同図(3)のように積分される。この積分信号SG15はコンパレータ142に入力され、設定値J4と比較されるので、その出力SG16は第13図(2)のようになり、この信号SG16がJK-フリップフロップ143のクロック端子CXに入力されると共に、アンドゲート1305に入力される。フリップフロップ143には駆動回路145からのスタートパルスS7が入力されてクリアされるようになっており、フリップフロップ143は信号SG16の最初のパルスでセットされ、次のパルスによってリセットされる。したがって、フリップフロップ143のQ出力SG17は第13図(7)のようになり、この信号SG17は積分器144で積分される(第13図(2))。積分信号SG18はコンパレータ144で設定値C5と比較されて2値化されるので、その出力SG19は第13図(5)のようになり、結局アンドゲート1305の論理和出力SG20は同図(1)のようになり、後のパルスが除去される。そして、この検出信号SG20はカウンタ17に入力されて

行役されると共に、信号発生回路111内の積分器112に入力されたリニアスリップで積分される。積分器112の出力はコンパレータ112で設定値55と比較されるので、差信号コンパレータ112からの増幅信号56のレベルが低くなった時にのみ「低」となる信号57が出力され、これがイメージセンサ113で行役される。

なお、上記では正論理で動作を説明しているが、負論理でも動作することは勿論である。また、差信号の大きさが全像になって異なる場合、例えば正論理状態でもイメージセンサの位置を考慮したり、線を補正したりすればこの発明を適用できることはいふまでもない。さらに、イメージセンサの種類によっては行役によって出力レベルが高下することがあるが、この場合には差信号のヒッジ部分を考慮したときの積分値を求め、この値を利用して比較レベルを設定するようにすれば誤差をなくすることができる。さらにまた、増幅信号形成回路の比較レベルを1つとした場合について説明したが、比較レベルを変えてもう1つ又は2

つ設けてそれぞれとして、以下述べて説明するようになる。レベル1の比較レベルは全像増幅ではないときでも、レベル2、3の増幅により増幅できる可塑性を高くしたり差信号の増幅を抑制することになる。また、差信号の増幅を抑制して増幅不可域であり、二次元イメージセンサを用いる場合には増幅不可域を抑制させる必要はない。

効果：

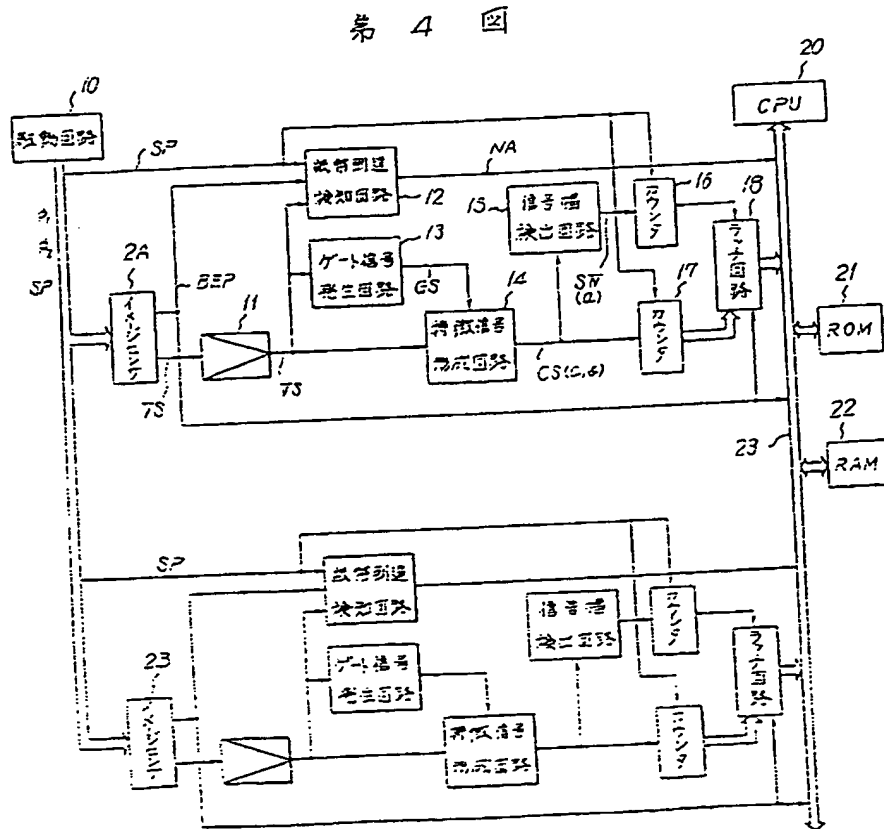
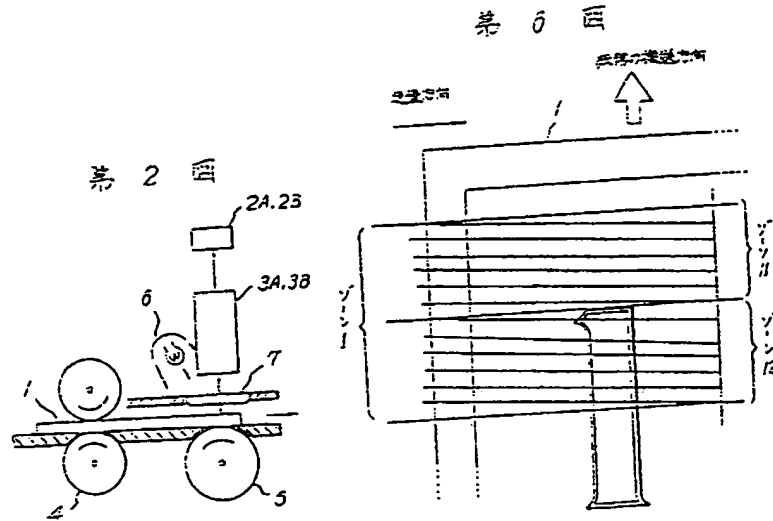
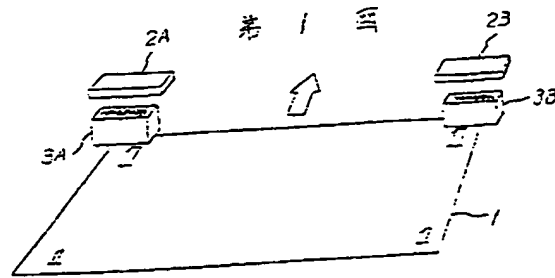
この発明の発明効果が述べた、差信号の増幅は数字の増幅を抑制するようになっているので、差信号の大きさが同一の全像についても増幅を抑制することができる。

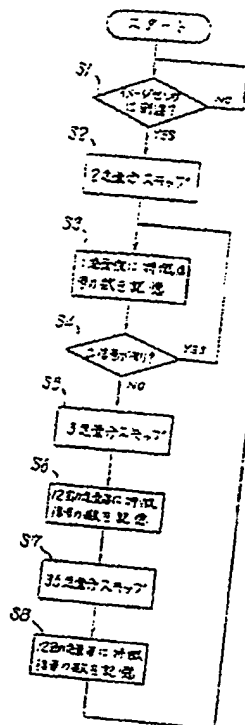
図面の簡単な説明

第1図はこの発明の被写体の増幅を説明するための図、第2図はその増幅後増幅、第3図(1)、(2)はこの発明に用いるセルフオクレンスの増幅を説明するための図、第4図はこの発明の増幅増成列を示すブロック図、第5図はその動作を説明するためのフロー図、第6図～第8図はそれぞ

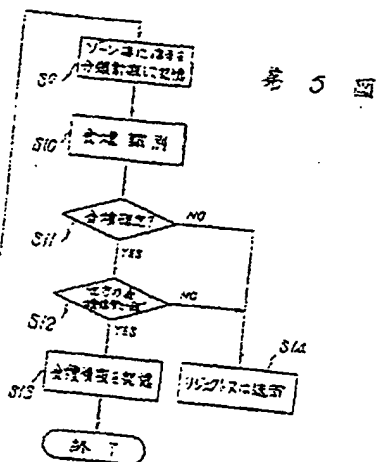
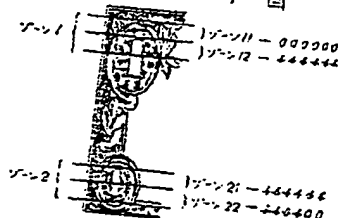
れ数字増成列の様子を説明するための図、第9図はRAMの記憶内容を示す図、第10図はこの発明の更に詳細な回路図を示すブロック図、第11図(1)～(3)、第12図(1)～(3)及び第13図(1)～(1)はその動作例を示す波形状図である。

1…増幅、2A、2B…イメージセンサ、3A、3B…セルフオクレンスアレイ、4、5…ローラ、6…光像、7…ガラス窓、10…増幅回路、11…増幅器、12…増幅増成列回路、13…ゲート信号発生回路、14…増幅増成列回路、15…増幅増成列回路、16、17…カウンタ、18…ラッチ回路、20…CPU、21…ROM、22…RAM。

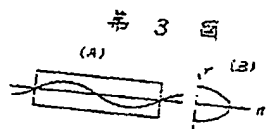
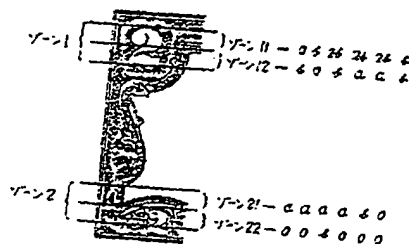




第 7 図

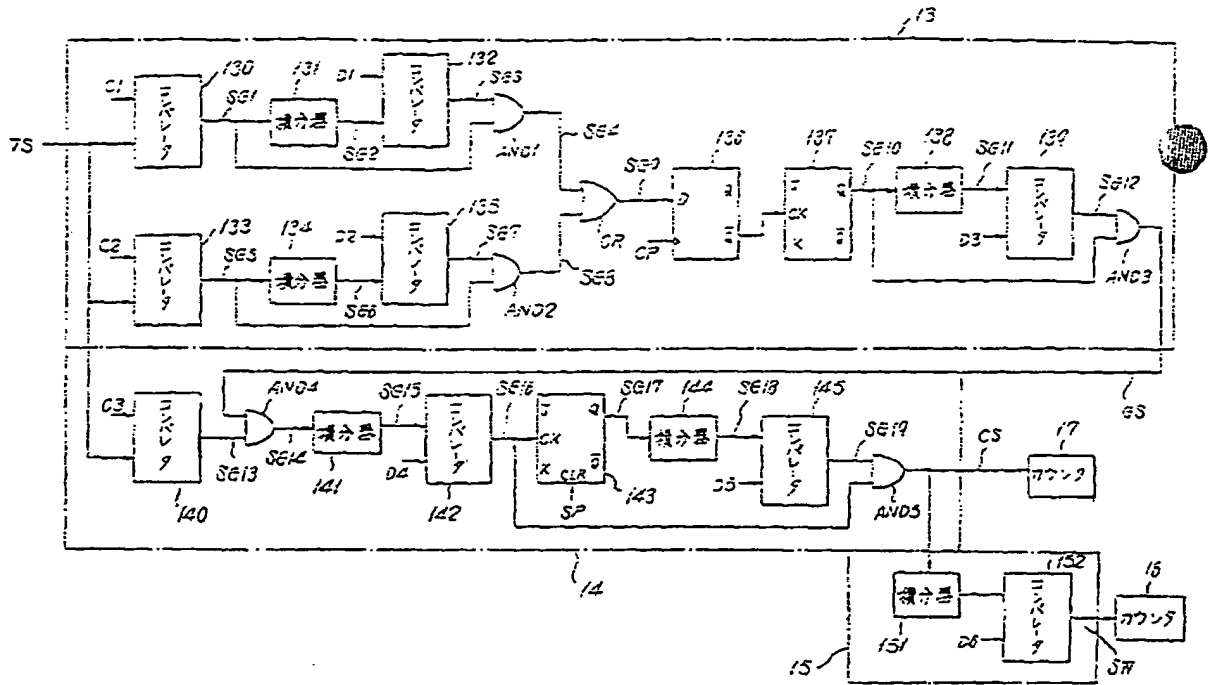


第 8 図

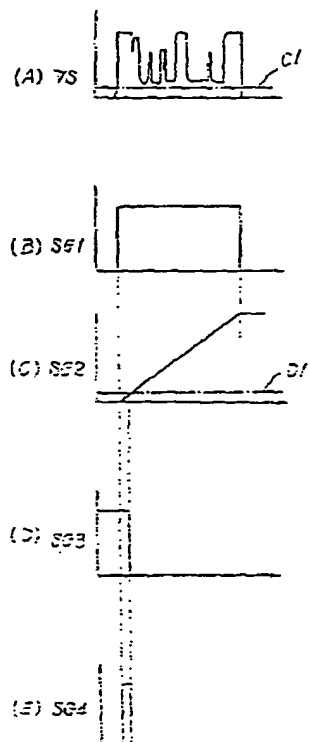


第 9 図

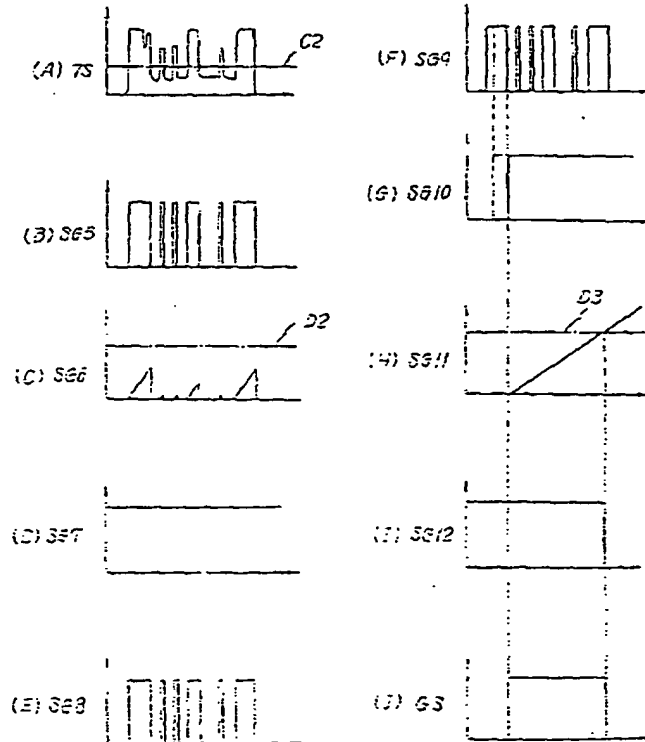
第 10 図



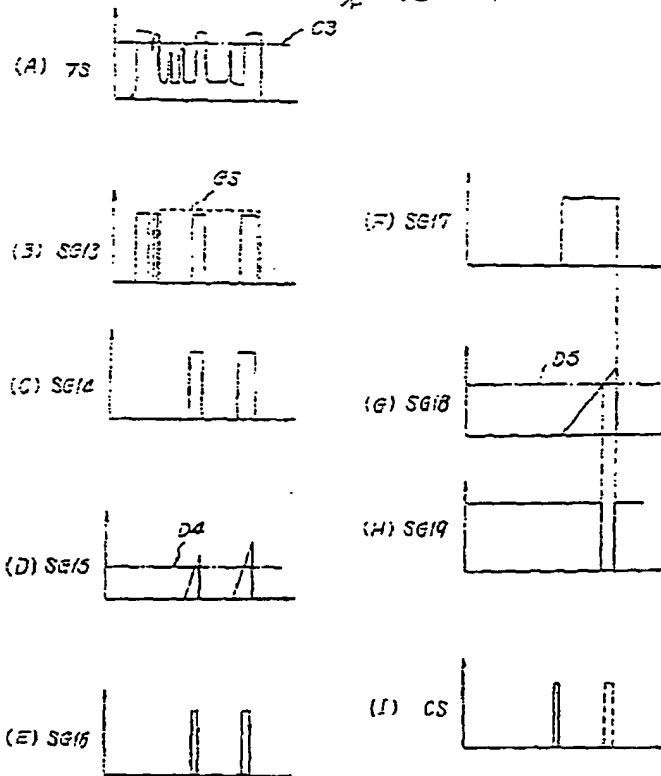
第 11 図



第 12 図



第 13 図



This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)